

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра биологической химии

Авторы:

О.С. Логвинович, заведующий кафедрой, к.б.н.

А.Н. Коваль, доцент, к.б.н., доцент

А.В. Литвинчук, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

А.А. Шихалова, преподаватель

Е.М. Белоус, преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторного занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»
для студентов

2-го курса факультета иностранных студентов (ФИС русс),
обучающихся по специальности 7-07-0911-01 «Лечебное дело»

Тема: Углеводы 1. Переваривание и всасывание. Обмен гликогена, фруктозы и галактозы.

Время: 4 часа

Утверждены на заседании кафедры биологической химии
(протокол от 29.08.2025 № 10)

Гомель, 2025

1. УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Углеводы составляют незначительную часть общего сухого веса тканей человеческого организма - не более 2%, в то время как на белки, например, приходится до 45% сухой массы тела. Тем не менее, углеводы выполняют в организме целый ряд жизненно важных функций, принимая участие в структурной и метаболической организации органов и тканей. Главную роль в метаболизме углеводов играет глюкоза, так как именно она является основным источником энергии. Глюкоза может превращаться практически во все моносахариды, в то же время возможно и обратное превращение.

Цель занятия:

Сформировать у студентов представления о биологической роли, молекулярных механизмах переваривания и всасывания углеводов, путях метаболизма углеводов в клетках живых организмов. Освоить методику определения активности α -амилазы в моче энзиматическим кинетическим методом. Способствовать воспитанию чувства гордости за избранную профессию и сформировать культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия:

Студент должен знать:

- 1.1. Строение, биологическую роль, молекулярные механизмы переваривания и всасывания углеводов.
- 1.2. Механизмы транспорта углеводов через мембрану и роль Na/K-АТФ-азы в активном транспорте углеводов.
- 1.3. Реакцию фосфорилирования глюкозы и её значение.
- 1.4. Пути обмена глюкозо-6-фосфата в клетках организма.
- 1.5. Реакции превращения галактозы и фруктозы в глюкозу.
- 1.6. Метаболизм гликогена: гликогенез и гликогенолиз.

Студент должен уметь:

- 1.7. Определять активность α -амилазы в моче энзиматическим кинетическим методом и оценивать диагностическую значимость полученного результата.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

Строение и классификация углеводов (биоорганическая химия).

- 2.1. Механизмы переваривания компонентов пищи в ЖКТ (физиология человек).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

- 3.1. Переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ. Виды пищеварения (полостное, пристеночное и внутриклеточное), их характеристика.

- 3.2. Механизмы транспорта углеводов через мембрану (простая, облегченная диффузии, активный транспорт). Роль Na/K-АТФ-азы в активном транспорте углеводов. Белки-переносчики глюкозы через клеточную мембрану.

- 3.3. Превращение галактозы и фруктозы в глюкозу в норме и при патологии.

- 3.4. Значение фосфорилирования глюкозы. Пути обмена (образование и утилизация) глюкозо-6-фосфата. Схема углеводного обмена в организме.

3.5. Метаболизм гликогена (синтез и мобилизация), реакции, ферменты, регуляция. Аденилатциклазный механизм мобилизации гликогена. Метаболизм гликогена в печени и мышцах.

3.6. Строение, классификация углеводов. Характеристика моно-, ди- и полисахаридов. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, клетчатка. Гетерополисахариды: кислые (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин) и нейтральные (нейраминовая и сиаловая кислоты).

3.7. Функции углеводов в организме. Роль клетчатки в процессе пищеварения.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение активности α -амилазы в моче энзиматическим кинетическим методом» выполняется с использованием набора реагентов для определения активности α -амилазы в сыворотке и моче энзиматическим кинетическим методом (α -амилаза-Витал).

Лабораторная работа № 2 «Обнаружение восстанавливающих сахаров реакцией Троммера» и лабораторная работа №3 «Переваривание углеводов в ЖКТ» выполняются согласно изданию «Биологическая химия: рабочая тетрадь для студентов 2 курса, обучающихся по специальностям «Лечебное дело», «Медико-диагностическое дело» : в 2 ч., / М.В.Громыко [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2024. – Ч.1. – 97 с.

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

5.1. Введение.

5.2. Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы, проводится устный опрос студентов.

5.3. Практическая часть занятия: выполняются лабораторные работы. Лабораторная работа №1 «Определение активности α -амилазы в моче энзиматическим кинетическим методом» выполняется экспериментально согласно инструкции. Лабораторная работа № 2 «Обнаружение восстанавливающих сахаров реакцией Троммера» и лабораторная работа №3 «Переваривание углеводов в ЖКТ» выполняются с использованием рабочей тетради по биологической химии.

5.4. Контроль усвоения темы.

5.5. Заключительная часть занятия. Подведение итогов, проверка протоколов, объявление заданий к очередному занятию.

Контрольные вопросы по теме «Углеводы-2» включают знание реакций следующих метаболических путей: гликолиз (с финальными реакциями молочнокислого и спиртового брожений и аэробного гликолиза), основные реакции ПВКДГ комплекса, пути метаболизма этанола.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Химия углеводов. Переваривание и всасывание. Метаболизм гликогена, фруктозы и галактозы» осуществляется путём компьютерного тестирования с использованием платформы Moodle или с использованием учебно-методического пособия «Сборник тестовых заданий по биологической химии. В 2 ч.» Ч.1: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов 2 курса всех фак. мед. вузов / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ",

Каф. общей, биоорганической и биологической химии; А. И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – стр. 13-30.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 8-11. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html> – Дата доступа: 12.01.24.

2. Схемы и реакции основных метаболических путей : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии ; А.И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 127 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. Стр. 34-37. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 12.01.24.

3. Сборник тестовых заданий по биологической химии. В 2 ч. Ч.1: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов 2 курса всех фак. мед. вузов / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии; А. И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – стр. 13-30. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/3658> – Дата доступа: 15.05.2024.

4. Биологическая химия: учебник / В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Асар, М.: Издательство БИНОМ, 2008. – 688 с. – Режим доступа: https://kingmed.info/knigi/Biohimia/book_1866/Biologicheskaya_himiya-Kuhta_VK_Morozkina_TS_Taganovich_AD-2008-pdf - Дата доступа: 19.01.24.

5. Курбанов, А. А. Изучение процесса гликолиза с применением бензокаина для определения глюкозы / А. А. Курбанов, Т. Т. Курбанова // Синергия Наук. – 2019. – № 32. – С. 1147-1154. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37037139> – Дата доступа: 12.01.24.

6. Кобляков, В. А. Механизмы регуляции онкобелками аэробного гликолиза (эффект Варбурга) в процессе канцерогенеза / В. А. Кобляков // Биохимия. – 2019. – Т. 84. – № 10. – С. 1371-1384. – DOI 10.1134/S0320972519100014. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41032067> – Дата доступа: 12.01.24.

7. О роли гликолиза в продукции провоспалительных цитокинов макрофагами / А. С. Будихина, Н. Е. Муругина, П. В. Максимчик [и др.] // Иммунология. – 2019. – Т. 40. – № 5. – С. 11-22. – DOI 10.24411/0206-4952-2019-15002. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41670979> – Дата доступа: 12.01.24.

8. Петрушанко, И. Ю. Молекулярные механизмы редокс-регуляции Na,K-АТФазы / И. Ю. Петрушанко, В. А. Митькевич, А. А. Макаров // Биофизика. – 2020. – Т. 65. – № 5. – С. 837-859. – DOI 10.31857/S0006302920050014. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43814635> – Дата доступа: 12.01.24.